

Elektromotor mit einer Halterung für mindestens zwei Kohlebürsten

## Stand der Technik

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einer Halterung für mindestens zwei Kohlebürsten, die mittels Federkraft in radialer Richtung auf die Mantelfläche eines zylinderförmigen, auf der Ankerwelle des Motors fixierten Kollektors gedrückt werden.

10 Mechanische kommutierte Elektromotoren haben üblicher Weise eine derartige Kohlebürsten-Kontaktierung, wie beispielsweise auch in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 101 53 574.0 beschrieben. In dieser Anmeldung, deren Thema die drehbare Lagerung der Halterung für die Kohlebürsten ist, sind keine Maßnahmen offenbart, die einen möglichst einfachen Kohlebürstenwechsel ermöglichen. Die einem Verschleiß ausgesetzten Kohlebürsten eines Elektromotors müssen nach einer  
15 gewissen Zahl von Betriebsstunden ausgewechselt werden. Ein solcher Kohlebürstenwechsel ist wegen beengter Platzverhältnisse in der Umgebung des Elektromotors, z.B. in Handwerkzeugmaschinen, oft nicht möglich. Deshalb muss die gesamte Halterung der Kohlebürsten demontiert werden, damit die Kohlebürsten außerhalb des Gerätes ausgewechselt werden können. Der Erfindung liegt deshalb die  
20 Aufgabe zugrunde, einen Elektromotor der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die Halterung für die Kohlebürsten möglichst einfach demontiert werden kann.

## Vorteile der Erfindung

25 Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Halterung mit den Kohlebürsten vom Kollektor in axialer Richtung der Ankerwelle über ein die Ankerwelle haltendes Drehlager hinweg abziehbar ist, und dass Mittel, welche das Drehlager gegen Eindringen von Schmutz abdecken, an ihrer der Halterung mit den Kohlebürsten zugewandten Seite mit einer oder mehreren so verlaufenden Schrägen  
30 versehen sind, dass darüber die Kohlebürsten beim Abziehen der Halterung hinweggleiten und dabei gegen die Federkraft radial nach außen geschoben werden.

Die Erfindung ermöglicht trotz Mitteln, welche das Drehlager gegen Eindringen von Schmutz (z.B. Abrieb der Kohlebürsten oder Bohrklein) schützen, eine einfache  
35 Demontage der Halterung mit den Kohlebürsten.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen an den Unteransprüchen hervor.

5 Zum Schutz des Drehlagers gegen Verschmutzung kann zwischen dem Drehlager und dem Kollektor eine Ankerscheibe angeordnet und/oder ein Lagerdom auf das Drehlager aufgesetzt werden. Ein ungehindertes Abziehen der Halterung mit den Kohlebürsten über das Drehlager hinweg wird dadurch ermöglicht, dass die dem Kollektor zugewandte Seite der Ankerscheibe und/oder des Lagerdomes mit einer geradlinigen oder gekrümmt verlaufenden Schräge versehen ist (sind).

#### 10 Zeichnung

Anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 einen Teil-Längsschnitt durch einen Elektromotor mit einer an seinem Kollektor angeordneten Kohlebürsten-Halterung und Mitteln einer ersten Ausführung zum Schutz des Ankerwellen-Drehlagers gegen Verschmutzung.

Figuren 2a bis 2e verschiedene Stellungen einer Kohlebürste beim Abziehen der Halterung für die Kohlebürsten von der Ankerwelle des Motors und

20 Figur 3 einen Teil-Längsschnitt durch einen Elektromotor mit einer an seinem Kollektor angeordneten Kohlebürsten-Halterung und Mitteln einer zweiten Ausführung zum Schutz des Ankerwellen-Drehlagers gegen Verschmutzung.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

25 In der Figur 1 ist ein Ausschnitt eines Elektromotors dargestellt, wie er vorzugsweise in handbetriebenen Elektrowerkzeugmaschinen eingesetzt wird. Da der Motor bezüglich seiner Längsachse rotationssymmetrisch aufgebaut ist, ist in der Figur 1 nur eine Hälfte des Elektromotors dargestellt. In bekannter Weise besitzt der Motor einen rotierbaren  
30 Anker 1, dessen Ankerwelle 2 an seinem dem Anker 1 entfernten Ende in einem Drehlager 3 gelagert ist. Zwischen dem Anker 1 und dem Drehlager 3 für die Ankerwelle 2 ist auf der Ankerwelle 2 ein zylinderförmiger Kollektor 4 angeordnet, der sich mit der Ankerwelle 2 dreht. Der Kollektor 4 wird von mindestens zwei Kohlebürsten kontaktiert, von denen in der Schnittdarstellung in Figur 1 nur eine Kohlebürste 5 dargestellt ist. Die  
35 Kohlebürsten haben die Funktion, dass sie von einem externen Stromanschluss eine

elektrische Verbindung zum Kollektor des Motors herstellen. Die Kohlebürsten 5 sind in einer Halterung 6 angeordnet und werden von einer Federkraft in radialer Richtung auf die Mantelfläche des zylinderförmigen Kollektors 4 gedrückt. Die Federkraft wird von einer Feder 7 aufgebracht, die auf der dem Kollektor 4 abgewandten Stirnseite der Kohlebürsten 5 aufliegt und einen Anpressdruck in Richtung auf die Mantelfläche des Kollektors 4 aufbringt. Die Halterung 6 für die Kohlebürsten 5 ist am Gehäuse 8 des Motors lösbar fixiert. Die lösbare Fixierung erfolgt vorzugsweise mittels eines an der Halterung 6 vorhandenen Rastelements 9, das in das Gehäuse 8 einrastbar ist. Am Gehäuse 8 kann ein spezieller Aufnahmeraum 10 angeformt sein, in den die Halterung 6 für die Kohlebürsten 5 einsetzbar ist.

Zwischen dem Kollektor 4 und dem Drehlager 3 ist auf der Ankerwelle 2 eine Ankerscheibe 11 angeordnet. Diese Ankerscheibe 11 dient dazu, das Drehlager 3 für die Ankerwelle 2 gegen das Eindringen von Abrieb der Kohlebürsten 5 und auch von Partikeln (z.B. Bohrstaub, Bohrklein), die beim Arbeitsvorgang einer Elektrowerkzeugmaschine angesaugt werden, zu schützen. Diese Ankerscheibe 11 hat einen größeren Durchmesser als der Kollektor 4 und ragt deshalb in radialer Richtung über den Kollektor 4 hinaus.

In der Regel ist das Drehlager 3 eines Motors von einem Lagerdom 12 abgedeckt. Der Lagerdom 12 ist ein mit dem Gehäuse 8 in Verbindung stehendes kappenartiges Gebilde, welches das Drehlager 3 und die darin gelagerte Ankerwelle 2 an der dem Kollektor 4 abgewandten Stirnseite abdeckt und mit einer vorzugsweise abgeflachten, zylinderförmigen Wandung 13 das Drehlager 3 coaxial umschließt.

Wie bereits vorangehend beschrieben, ist die Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 am Gehäuse 8 lösbar befestigt. Soll die Halterung 6 für einen Kohlebürstenwechsel vom Motor entfernt werden, wird das Rastelement 9 der Halterung 6 gelöst und die Halterung in axialer Richtung (Pfeilrichtung X) der Ankerwelle 2 vom Kollektor 4 abgezogen. In den Figuren 2a bis 2e sind fünf verschiedene Positionen der Kohlebürsten 5 während des Abziehvorganges der Halterung 6 für die Kohlebürsten 5 dargestellt. Dabei ist der Übersichtlichkeit halber in den Figuren 2a bis 2e jeweils nur eine Kohlebürste 5 mit der sie niederdrückenden Feder 7 ohne die Halterung 6 dargestellt.

Gemäß der Darstellung in Figur 2a wird die Halterung in axialer Richtung bewegt, sodass die Bürsten 5 in Richtung auf die Ankerscheibe 11 zu über den Kollektor 4 hinweggleiten. Schließlich treffen die Kohlebürsten 5 auf die über den Kollektor 4 in radialer Richtung hinausragende Ankerscheibe 11. Diese Situation ist in der Figur 2b dargestellt. Wegen des im Vergleich zum Kollektor 4 größeren Durchmessers der Ankerscheibe 11 würde diese es verhindern, dass die Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 weiter in X-Richtung verschoben und somit ganz vom Motor abgezogen werden kann. Dadurch, dass die Ankerscheibe 11 an ihrer den Kohlebürsten 5 zugewandten Seite mit einer Schräge 14 versehen ist, die vom äußeren Durchmesser der Ankerscheibe 11 zu den Kohlebürsten 5 hin abfällt, gleiten die Kohlebürsten auf dieser Schräge 14 über die Ankerscheibe 11 hinweg, wobei die Kohlebürsten 5 gegen die Kraft der Feder 7 radial nach außen geschoben werden.

Die in den Figuren 2a bis 2e dargestellten vergrößerten Ausschnitte zeigen jeweils die Position der Kohlebürsten 5 relativ zu der Ankerscheibe 11 und zum Lagerdom 12. Die Figur 2c zeigt die Position der Kohlebürsten 5, nachdem sie über die Schräge 14 der Ankerscheibe 11 bis auf den äußersten Punkt der Ankerscheibe 11 hinaufgeschoben worden sind. Nach einer weiteren Vorwärtsbewegung in X-Richtung der Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 gleiten die Kohlebürsten über den obersten Punkt der Ankerscheibe 11 hinweg, bis sie auf den Lagerdom 12 treffen. Diese Situation zeigt die Figur 2d. Der Lagerdom 12, genauer gesagt, die den Kohlebürsten 5 zugewandte Stirnseite der zylinderförmigen Wandung 13 des Lagerdoms 12, ist ebenfalls mit einer Schräge 15 versehen. Diese Schräge des Lagerdoms 12 fällt vom äußersten Durchmesser der zylinderförmigen Wandung 13 in Richtung auf die Kohlebürsten 5 ab. Damit stellt auch ein Lagerdom 12, der einen etwas größeren Durchmesser hat als die Ankerscheibe 11, kein Hindernis für die Fortbewegung der Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 dar. Die Kohlebürsten 5 gleiten nämlich über die Schräge 15 des Lagerdoms hinweg, wobei sie gegen die Kraft der Feder 7 nach außen geschoben werden, bis die Kohlebürsten 5 schließlich auf der Oberfläche der zylinderförmigen Wandung 13 des Lagerdoms 12 aufliegen. Über die Oberfläche der zylinderförmigen Wandung 13 des Lagerdoms 12 kann schließlich die Halterung 6 mit den darin angeordneten Kohlebürsten 5 vollständig abgezogen werden. Die Schrägen 14 und 15 an der Ankerscheibe 11 und am Lagerdom 12 können, wie in den Zeichnungen dargestellt, gradlinig verlaufen, sie können aber auch einen gebogenen Verlauf haben.

Damit auch das Aufschieben der Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 über die Ankerscheibe 11 hinweg bis auf den Kollektor 4 ohne Hindernis erfolgen kann, ist die Ankerscheibe 11 an ihrer dem Lagerdom 12 zugewandten Seite mit einer Schräge 16 versehen, welche es den Kohlebürsten 5 ermöglicht, ohne Hindernis vom Lagerdom 12 aus über die Ankerscheibe 11 hinweg auf den Kollektor 4 geschoben zu werden. Diese Schräge 16 an der Ankerscheibe 11 ist eigentlich nur dann erforderlich, wenn der Außendurchmesser des Lagerdoms 12 kleiner ist als der Außendurchmesser der Ankerscheibe 11. Denn nur für diesen Fall würde die Ankerscheibe 11 beim Aufschieben der Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 in Richtung auf den Kollektor 4 ein Hindernis darstellen.

Abweichend von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann zum Schutz des Drehlagers 3 nur eine Ankerscheibe 11 oder nur ein Lagerdom 12 vorgesehen werden. Dann ist auch nur eine Schräge 14 oder 15 an der Ankerscheibe 11 oder an dem Lagerdom 12 erforderlich.

Das in der Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2a bis 2e dargestellten Ausführungsbeispiel allein in der Gestaltung der das Drehlager 3 gegen Schmutz schützenden Mittel. Alle anderen Details des Ausführungsbeispiels in Figur 3 entsprechen denen des Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2a bis 2e und sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 ragt der Lagerdom 12 mit seiner zylindrischen Wandung 131 axial in Richtung des Kollektors 4 über die Ankerscheibe 11 hinaus. Deshalb ist nur an der der Halterung 6 mit den Kohlebürsten 5 zugewandten Stirnseite der zylindrischen Wandung 131 des Lagerdoms 12 eine Schräge 15 erforderlich, über die der Halter 6 hinweg gleiten kann.

Die in axialer Richtung verlängerte, über die Ankerscheibe 11 hinausragende Wandung 131 des Lagerdoms 12 hat außerdem den Vorteil, dass der Spalt zwischen ihr und der Ankerscheibe 11 sehr klein gehalten werden kann, was zu einer erhöhten Dichtigkeit des Drehlagers 3 führt. Die Verlängerung der zylindrischen Wandung 131 in Richtung des Kollektors 4 bewirkt, dass Kühlluft direkt zum Kollektor 4 und zu den Kohlebürsten 5 geleitet wird.

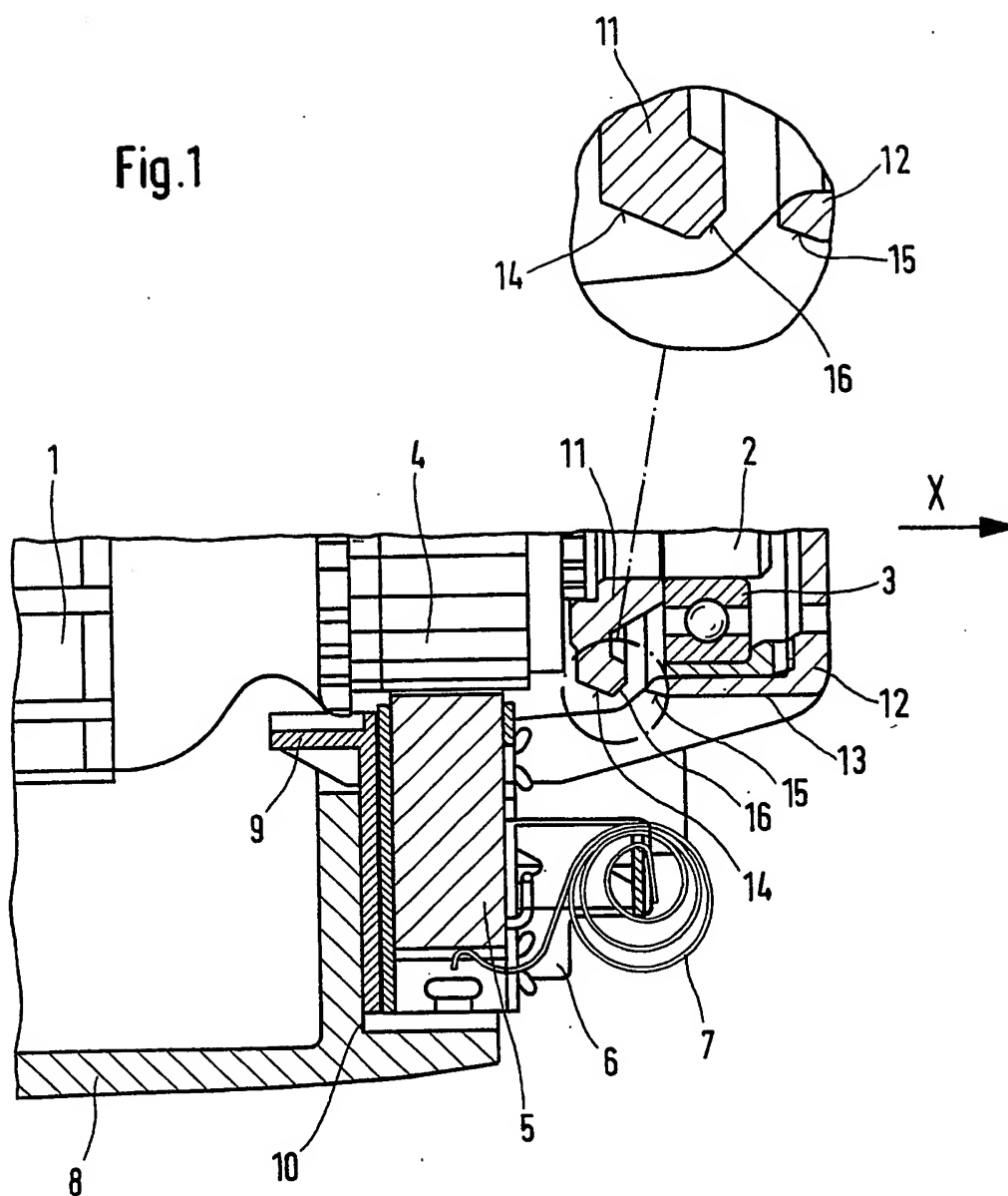
## Ansprüche

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35
1. Elektromotor mit einer Halterung (6) für mindestens zwei Kohlebürsten (5), die mittels Federkraft (7) in radialer Richtung auf die Mantelfläche eines zylinderförmigen, auf der Ankerwelle (2) des Motors fixierten Kollektors (4) gedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (6) mit den Kohlebürsten (5) vom Kollektor (4) in axialer Richtung der Ankerwelle (2) über ein die Ankerwelle (2) haltendes Drehlager (3) abziehbar ist, und dass Mittel (11,12), welche das Drehlager (3) gegen Eindringen von Schmutz abdecken, an ihrer der Halterung (6) mit den Kohlebürsten (5) zugewandten Seite mit einer oder mehreren so verlaufenden Schrägen (14, 15) versehen sind, dass darüber die Kohlebürsten (5) beim Abziehen der Halterung (6) hinweg gleiten und dabei gegen die Federkraft (7) radial nach außen geschoben werden.
  2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kollektor (4) und dem Drehlager (3) eine Ankerscheibe (11) auf der Ankerwelle (2) angeordnet ist und dass das in radialer Richtung über den Kollektor (4) hinausragende Ende der Ankerscheibe (11) mit einer Schräge (14) versehen ist, über welche die Kohlebürsten (5) beim Abziehen der Halterung (6) hinweg gleiten und dabei gegen die Federkraft (7) radial nach außen geschoben werden.
  3. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehlager (3) von einem Lagerdom (12) abgedeckt ist, der an seiner der Halterung (6) für die Kohlebürsten (5) zugewandten Stirnseite mit einer Schräge (15) versehen ist, über welche die Kohlebürsten (5) beim Abziehen der Halterung (6) hinweg gleiten und dabei gegen die Federkraft (7) radial nach außen geschoben werden.
  4. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kollektor (4) und dem Drehlager (3) eine Ankerscheibe (11) auf der Ankerwelle (2) angeordnet ist, dass das Drehlager (3) von einem Lagerdom (12) abgedeckt ist, der über die Ankerscheibe (11) in Richtung des Kollektors (4) hinausragt, und dass der Lagerdom (12) an seiner der Halterung (6) für die Kohlebürsten (5) zugewandten Stirnseite mit einer Schräge (15) versehen ist, über welche die Kohlebürsten (5) beim Abziehen der Halterung (6) hinweg gleiten und dabei gegen die Federkraft (7) radial nach außen geschoben werden.

5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schräge (14, 15) geradlinig verläuft.
- 5      6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schräge (14, 15) einen gebogenen Verlauf hat.

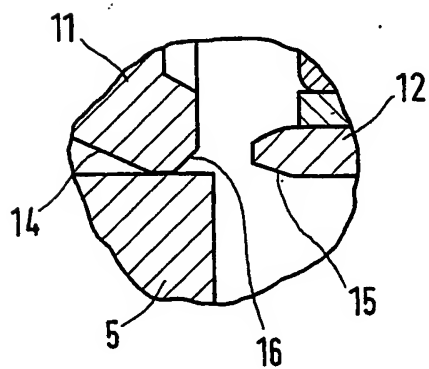
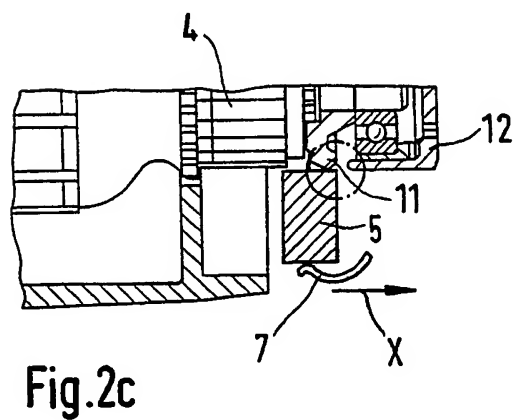
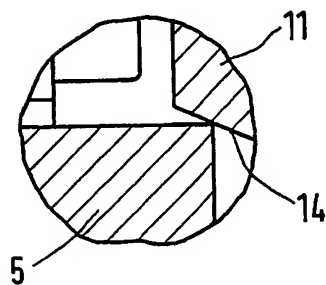
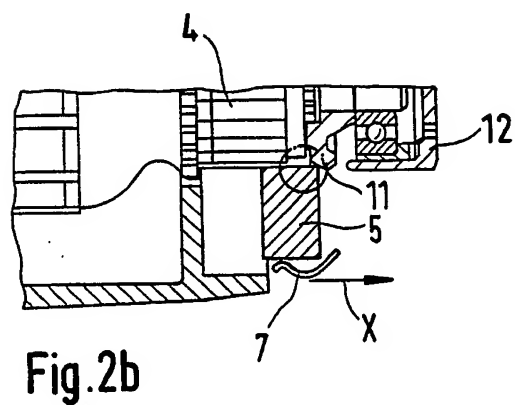
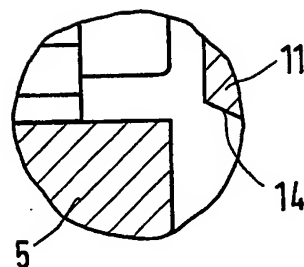
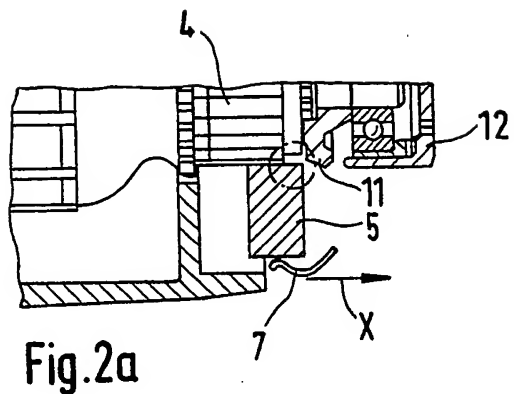
1/4

Fig.1





2/4



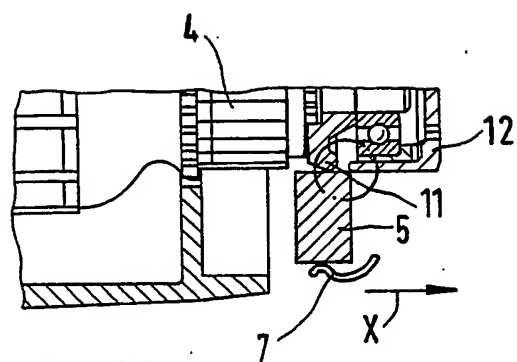


Fig. 2d

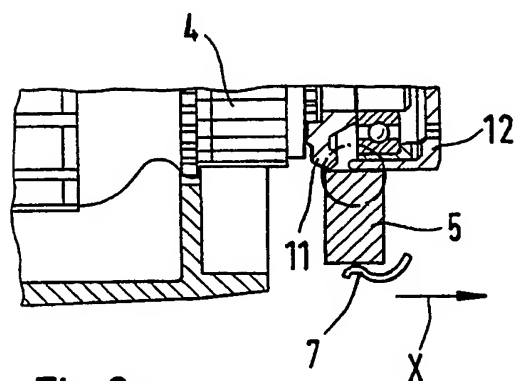
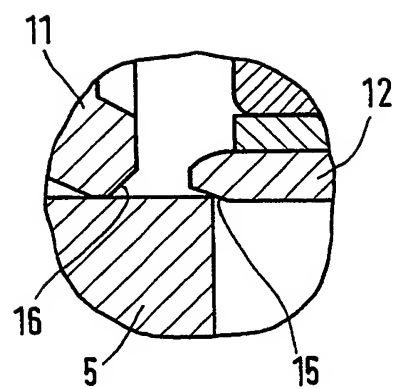
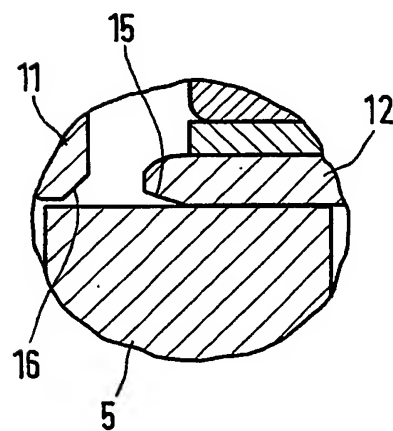
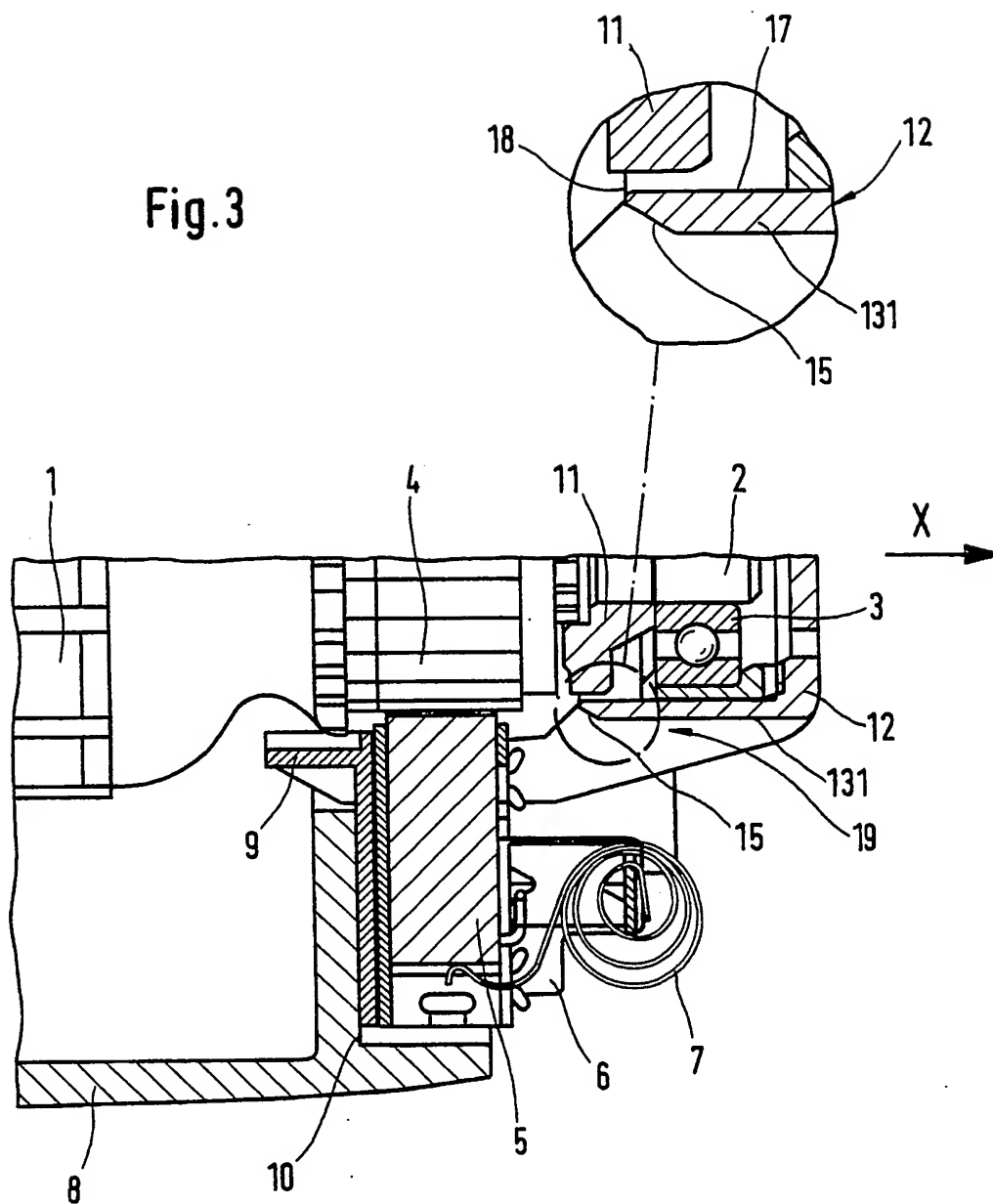


Fig. 2e



4 / 4

Fig.3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 03/01761

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 019 741 A (FUKUI MASASHI ET AL) 28 May 1991 (1991-05-28) column 2, line 22 - line 31; figures 2-4 ---	1,2,5,6
Y	EP 0 706 255 A (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE) 10 April 1996 (1996-04-10) column 4, line 37 - column 5, line 9 column 6, line 32 - line 41; figures 1-4 ---	1,2,5,6
Y	US 4 311 936 A (OZAKI SOZABURO ET AL) 19 January 1982 (1982-01-19) column 2, line 54 - line 61; figure 3 ---	1-3,5,6
Y	US 4 293 789 A (KING DALLAS E) 6 October 1981 (1981-10-06) column 6, line 23 - column 7, line 23; figures 1-6 -----	1-3,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- '&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2003

Date of mailing of the international search report

21/10/2003

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von Rauch, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01761

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5019741	A	28-05-1991	KR 9306792 Y1	06-10-1993
EP 0706255	A	10-04-1996	FR 2725322 A1	05-04-1996
			DE 69506358 D1	14-01-1999
			DE 69506358 T2	29-04-1999
			EP 0706255 A1	10-04-1996
			ES 2125543 T3	01-03-1999
US 4311936	A	19-01-1982	JP 1204086 C	25-04-1984
			JP 55068844 A	23-05-1980
			JP 58037784 B	18-08-1983
			FR 2441943 A1	13-06-1980
US 4293789	A	06-10-1981	CA 1129474 A1	10-08-1982
			US 4423549 A	03-01-1984

International Patentzeichen  
PCT/DE 03/01761

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1982)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatic      enzelchen  
PCT/DE 03/01761

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 293 789 A (KING DALLAS E) 6. Oktober 1981 (1981-10-06) Spalte 6, Zeile 23 -Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen 1-6 -----	1-3,5,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen  
PCT/DE 03/01761

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5019741	A	28-05-1991	KR 9306792 Y1	06-10-1993
EP 0706255	A	10-04-1996	FR 2725322 A1	05-04-1996
			DE 69506358 D1	14-01-1999
			DE 69506358 T2	29-04-1999
			EP 0706255 A1	10-04-1996
			ES 2125543 T3	01-03-1999
US 4311936	A	19-01-1982	JP 1204086 C	25-04-1984
			JP 55068844 A	23-05-1980
			JP 58037784 B	18-08-1983
			FR 2441943 A1	13-06-1980
US 4293789	A	06-10-1981	CA 1129474 A1	10-08-1982
			US 4423549 A	03-01-1984